

10/542201
Rec'd PCT/PTO 14 JUL 2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP2004/000168

14. 1. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 1 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 5 8 0 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 0 5 8 0 8] LL

出 願 人 日 立 建 機 株 式 会 社
Applicant(s):

REC'D 27 FEB 2004

WIPO

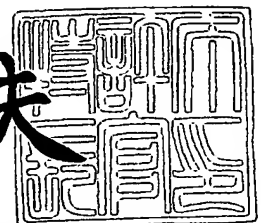
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 2 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 8 9 5 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 K3042

【提出日】 平成15年 1月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 E02F 9/22

【発明の名称】 油圧作業機

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 安部 敏博

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 柄澤 英男

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 梶田 勇輔

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 中村 和則

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 石川 広二

【特許出願人】

【識別番号】 000005522

【氏名又は名称】 日立建機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078134

【弁理士】

【氏名又は名称】 武 顕次郎

【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

【識別番号】 100093492

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 市郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100087354

【弁理士】

【氏名又は名称】 市村 裕宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100102428

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐竹 一規

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006770

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 油圧作業機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 主ポンプと、作業要素と、前記主ポンプから吐出される圧油により伸縮され、前記作業要素を駆動する複動式の油圧シリンダと、前記主ポンプから前記油圧シリンダのボトム室及びロッド室に供給される圧油の流れを制御する方向制御弁と、当該方向制御弁の切替操作を行う操作装置とを備えた油圧作業機において、

前記油圧シリンダのボトム圧が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って前記主ポンプから前記方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉路側に変更する流路変更手段とを備え、

前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第 1 の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を閉路側に切り替え、前記主ポンプから吐出される圧油を前記油圧シリンダのロッド室に供給せず、前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧以下であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第 2 の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記主ポンプから吐出される圧油を前記方向制御弁を介して前記油圧シリンダのロッド室に供給することを特徴とする油圧作業機。

【請求項 2】 第 1 及び第 2 の主ポンプと、前記第 1 の主ポンプから吐出される圧油により駆動される第 1 の走行装置と、前記第 2 の主ポンプから吐出される圧油により駆動される第 2 の走行装置と、前記第 1 の主ポンプから前記第 1 の走行装置に供給される圧油の流れを制御する第 1 の方向制御弁と、前記第 2 の主ポンプから前記第 2 の走行装置に供給される圧油の流れを制御する第 2 の方向制御弁と、作業要素と、前記第 1 及び第 2 の主ポンプから吐出される圧油により伸縮され、前記作業要素を駆動する複動式の油圧シリンダと、前記第 1 の主ポンプから前記油圧シリンダのボトム室及びロッド室に供給される圧油の流れを制御する第 3 の方向制御弁と、前記第 2 の主ポンプから前記油圧シリンダのボトム室及

びロッド室に供給される圧油の流れを制御する第4の方向制御弁と、前記第1及び第2の方向制御弁の切替操作を行う第1の操作装置と、前記第3及び第4の方向制御弁の切替操作を行う第2の操作装置とを備えた油圧作業機において、

前記油圧シリンダのボトム圧が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って前記第1の主ポンプから前記第3の方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉路側に変更する流路変更手段とを備え、

前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第1の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を閉路側に切り替え、前記第1及び第2の主ポンプから吐出される圧油を前記油圧シリンダのロッド室に供給せず、前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧以下であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第2の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記第1及び第2の主ポンプから吐出される圧油を前記第3及び第4の方向制御弁を介して前記油圧シリンダのロッド室に供給することを特徴とする油圧作業機。

【請求項3】 前記流路変更手段が、前記方向制御弁の上流側で当該方向制御弁のメータインポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられる流量制御弁と、前記方向制御弁の下流側で当該方向制御弁のセンタバイパスポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられるセンタバイパス切替弁とからなることを特徴とする請求項1に記載の油圧作業機。

【請求項4】 前記流路変更手段が、前記第3の方向制御弁の上流側で当該第3の方向制御弁のメータインポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられる流量制御弁と、前記第3の方向制御弁の下流側で当該第3の方向

制御弁のセンタバイパスポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられるセンタバイパス切替弁とからなることを特徴とする請求項2に記載の油圧作業機。

【請求項5】 前記油圧シリンダのボトム室から排出されるメータアウト油の一部を前記油圧シリンダのロッド室に供給されるメータイン油に再生する再生回路を備えたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の油圧作業機。

【請求項6】 前記ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式切替弁を備えたことを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の油圧作業機。

【請求項7】 前記ジャッキアップ切替弁として電磁式切替弁を備えたことを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の油圧作業機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ブーム、アーム及びバケットなどの作業要素を複動式の油圧シリンダで駆動する油圧ショベルなどの油圧作業機に係り、特に、油圧シリンダのボトム室及びロッド室に圧油を供給する油圧回路の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、油圧ショベルの走行状態を検出する走行状態検出手段と、この走行状態検出手段からの信号に基づいてブーム下げ（ブーム用油圧シリンダが縮小する方向）用のパイロット信号を伝達するパイロット管路を遮断する位置又は連通する位置に切り替えられる切替弁とを備え、前記走行状態検出手段が走行状態を検出したときに前記パイロット管路を連通する位置に前記切替弁を切り替えることにより、走行動作とブーム下げ動作との複合動作を行ったときにブーム用油圧シリンダのロッド室に主ポンプからの圧油を供給するようにし、ブームによって車体をジャッキアップできるようにした油圧作業機が知られている（例えば、特

許文献 1 参照。) 。

【0003】

また、ブームの下げ操作時にブームシリンダのボトム室からの戻り油をブームシリンダのロッド室に再生させ、主ポンプの消費馬力の低減を図りつつブームシリンダに作用する外力の変化等に伴うブーム動作速度の変動を防止できるようにした油圧作業機も従来より知られている（例えば、特許文献 2 参照。) 。

【0004】

【特許文献 1】

特開平 6-2344 号公報（図 1）

【0005】

【特許文献 2】

特開平 5-302604 号公報（図 1）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来技術のうち、特許文献 1 に記載の技術は、走行動作とブーム下げ動作との複合動作を行ったときにしかブームシリンダのロッド室に主ポンプからの圧油が供給されないので、単純なブーム下げ操作の途中でブームに押し付け力が作用したときにブームシリンダのロッド室が真空状態になって空隙を生じ、ブーム操作に作動遅れを生じやすいという不都合がある。

【0007】

一方、特許文献 2 に記載の技術は、ブーム下げ操作時には主ポンプからの圧油を常時ブームシリンダのロッド室に供給するという構成であるため、車体をジャッキアップさせるための押し付け力を必要としない単純なブーム下げ動作においては、主ポンプからの圧油をブームシリンダのロッド室に供給せず、ボトム室からの戻り油のみをロッド室に再生させる場合よりも却ってポンプ消費馬力が大きくなるという不都合がある。また、ブームを落下させつつ他の作業要素を駆動する際に、主ポンプから吐出される圧油がブームシリンダのロッド室に供給されるので、相対的に他の作業要素を駆動するためのアクチュエータへの圧油の供給量が減少してしまい、エネルギー効率が悪いという不都合もある。

【0008】

本発明は、かかる従来技術の不備を解決するためになされたものであり、その目的は、単純な作業要素の下げ動作時における主ポンプの消費馬力の低減とエネルギー効率の向上とを図ることができ、かつ、車体のジャッキアップ力などの大きな押し付け力を発生させることができる油圧作業機を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記の目的を達成するため、第1に、主ポンプと、作業要素と、前記主ポンプから吐出される圧油により伸縮され、前記作業要素を駆動する複動式の油圧シリンダと、前記主ポンプから前記油圧シリンダのボトム室及びロッド室に供給される圧油の流れを制御する方向制御弁と、当該方向制御弁の切替操作を行う操作装置とを備えた油圧作業機において、前記油圧シリンダのボトム圧が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って前記主ポンプから前記方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉路側に変更する流路変更手段とを備え、前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第1の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を閉路側に切り替え、前記主ポンプから吐出される圧油を前記油圧シリンダのロッド室に供給せず、前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧以下であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第2の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記主ポンプから吐出される圧油を前記方向制御弁を介して前記油圧シリンダのロッド室に供給するという構成にした。

【0010】

例えば油圧ショベルに設けられるブーム用油圧シリンダは、外力が作用していない状態では、作業要素としてのブームやアーム等の重量を受けてボトム室側が高圧になる。これに対して、作業要素に押し付け力が作用したとき、ブーム用油圧シリンダに引張力が作用し、油圧シリンダのボトム室側が低圧になる。したがって、このボトム圧の変化を監視し、作業要素の下げ動作時に当該作業要素を駆

動する油圧シリンダのボトム圧が所定圧以上であるときに、ジャッキアップ切替弁を第1の切替位置に切り替えて流路変更手段を閉路側に切り替え、主ポンプから吐出される圧油を油圧シリンダのロッド室に供給しないようにすると、車体をジャッキアップさせるための押し付け力を必要としない単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力を低減できると共に、1の作業要素を落下させつつ他の作業要素を複合動作させる際には、主ポンプから他の作業要素を駆動するためのアクチュエータに供給される圧油を相対的に増加させることができるので、油圧作業機のエネルギー効率を高めることができる。また、作業要素の下げ動作時に油圧シリンダのボトム圧が所定圧以下であるときに、ジャッキアップ切替弁を第2の切替位置に切り替えて流路変更手段を開路側に切り替え、主ポンプから吐出される圧油を方向制御弁を介して油圧シリンダのロッド室に供給すると、作業要素に大きな押し付け力を発生させることができるので、車体のジャッキアップが可能になる。

【0011】

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第2に、第1及び第2の主ポンプと、前記第1の主ポンプから吐出される圧油により駆動される第1の走行装置と、前記第2の主ポンプから吐出される圧油により駆動される第2の走行装置と、前記第1の主ポンプから前記第1の走行装置に供給される圧油の流れを制御する第1の方向制御弁と、前記第2の主ポンプから前記第2の走行装置に供給される圧油の流れを制御する第2の方向制御弁と、作業要素と、前記第1及び第2の主ポンプから吐出される圧油により伸縮され、前記作業要素を駆動する複動式の油圧シリンダと、前記第1の主ポンプから前記油圧シリンダのボトム室及びロッド室に供給される圧油の流れを制御する第3の方向制御弁と、前記第2の主ポンプから前記油圧シリンダのボトム室及びロッド室に供給される圧油の流れを制御する第4の方向制御弁と、前記第1及び第2の方向制御弁の切替操作を行う第1の操作装置と、前記第3及び第4の方向制御弁の切替操作を行う第2の操作装置とを備えた油圧作業機において、前記油圧シリンダのボトム圧が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って前記第1の主ポンプから前記第3の方向制御弁のメータインに供

給される圧油の流路を開路側又は閉路側に変更する流路変更手段とを備え、前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第1の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を閉路側に切り替え、前記第1及び第2の主ポンプから吐出される圧油を前記油圧シリンダのロッド室に供給せず、前記作業要素の下げ動作時に前記油圧シリンダのボトム圧が前記所定圧以下であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第2の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記第1及び第2の主ポンプから吐出される圧油を前記第3及び第4の方向制御弁を介して前記油圧シリンダのロッド室に供給するという構成にした。

【0012】

本構成においても、前記第1の課題解決手段と同様の作用が発揮され、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減と油圧作業機のエネルギー効率の向上とが図れると共に、作業要素に大きな押しつけ力を発生させることができる。また、走行用の油圧回路を備えたので、走行動作と作業要素の下げ動作との複合動作を行うことにより、車体のジャッキアップが可能になる。

【0013】

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第3に、前記第1の構成の油圧作業機において、前記流路変更手段が、前記方向制御弁の上流側で当該方向制御弁のメータインポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられる流量制御弁と、前記方向制御弁の下流側で当該方向制御弁のセンタバイパスポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられるセンタバイパス切替弁とからなるという構成にした。

【0014】

このように、第1の課題解決手段における流路変更手段を、ジャッキアップ切替弁の切替位置に応じて切り替えられる流量制御弁とセンタバイパス切替弁とか

ら構成すると、ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているとき、即ち、作業要素が自重により落下する場合には、流量制御弁が閉路位置に切り替えられ、かつ、センタバイパス切替弁が開路位置に切り替えられるので、主ポンプから吐出された圧油は方向制御弁のセンタバイパスポート及びセンタバイパス切替弁を通して圧油タンクに戻り、油圧シリンダのロッド室への圧油の供給が停止される。また、ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているとき、即ち、作業要素に押し付け力が作用したときには、流量制御弁が開路位置に切り替えられ、かつ、センタバイパス切替弁が閉路位置に切り替えられるので、主ポンプから吐出された圧油は、流量制御弁及び方向制御弁のメータインポートを通して油圧シリンダのロッド室に供給される。よって、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減と油圧作業機のエネルギー効率の向上とが図れると共に、作業要素に大きな押し付け力を発生させることができ、車体のジャッキアップが可能になる。

【0015】

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第4に、前記第2の構成の油圧作業機において、前記流路変更手段が、前記第3の方向制御弁の上流側で当該第3の方向制御弁のメータインポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられる流量制御弁と、前記第3の方向制御弁の下流側で当該第3の方向制御弁のセンタバイパスポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられるセンタバイパス切替弁とからなるという構成にした。

【0016】

本構成においても、前記第3の課題解決手段と同様の作用が発揮され、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減と油圧作業機のエネルギー効率の向上とが図れると共に、走行動作と作業要素の下げ動作との複合動作を行うことにより、車体のジャッキアップが可能になる。

【0017】

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第5に、前記第1又は第2の構成の油圧作業機において、前記油圧シリンダのボトム室から排出されるメータアウト油の一部を前記油圧シリンダのロッド室に供給されるメータイン油に再生する再生回路を備えるという構成にした。

【0018】

このように、再生回路を備えると、単純な作業要素の下げ操作の途中で作業要素に押し付け力が作用したときも、油圧シリンダのロッド室にボトム室からの再生油が供給されるために、油圧シリンダのロッド室が真空状態になって空隙を生じるということがなく、作業要素の円滑な操作を維持することができる。

【0019】

また、本発明は、前記の目的を達成するため、前記各構成の油圧作業機において、前記ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式切替弁を備えるという構成にした。

【0020】

このように、ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式の切替弁を備えると、ジャッキアップ切替弁の信号ポートと油圧シリンダのボトム室とを油道でつなぐだけでよく、構造が簡単であるので、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減とエネルギー効率の向上とを図ることができて車体のジャッキアップも可能な油圧作業機を安価に実施することができる。

【0021】

また、本発明は、前記の目的を達成するため、前記各構成の油圧作業機において、前記ジャッキアップ切替弁として電磁式切替弁を備えるという構成にした。

【0022】

このように、ジャッキアップ切替弁として電磁式の切替弁を備えると、少なくとも油圧シリンダのボトム室とジャッキアップ切替弁の信号ポートとをつなぐ油道を省略することができるので、油圧回路の簡略化を図ることができる。

【0023】**【発明の実施の形態】**

〈油圧作業機の外観構成〉

まず、本発明に係る油圧作業機の外観構成を図 1 により説明する。図 1 は本発明に係る油圧作業機の側面図である。

【0024】

本例の油圧作業機は、油圧ショベルであって、図 1 に示すように、左右一対の走行装置 1、2 よりなる走行体 3 と、当該走行体 3 上に旋回自在に取り付けられた旋回体 4 と、一端が旋回体 4 に回動自在にピン結合されたブーム 5 と、一端がブーム 5 に回動自在にピン結合されたアーム 6 と、一端がアーム 6 に回動自在にピン結合されたバケット 7 と、走行装置 1、2 を駆動する第 1 及び第 2 の走行用油圧モータ 8、9 と、旋回体 4 を駆動する旋回用油圧モータ 10 と、ブーム 5 を駆動するブーム用油圧シリンダ 11 と、アーム 6 を駆動するアーム用油圧シリンダ 12 と、バケット 7 を駆動するバケット用油圧シリンダ 13 とから主に構成されている。

【0025】

〈油圧回路の第 1 例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第 1 例を図 2 及び図 3 により説明する。図 2 は第 1 実施形態例に係る油圧回路の要部回路図、図 3 は操作装置の構成図であり、これらの図から明らかなように、本例の油圧回路は、ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式の切替弁を備え、かつ油圧シリンダに 1 つの主ポンプからの油圧を供給することを特徴としている。

【0026】

本例の油圧回路は、図 2 に示すように、主ポンプ 21 と、主ポンプ 21 から吐出される圧油により伸縮され、ブーム 5 を駆動する複動式のブーム用油圧シリンダ 11 と、主ポンプ 21 からブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11a 及びロッド室 11b に供給される圧油の流れを制御する方向制御弁 22 と、方向制御弁 22 の切替操作を行う操作装置 23 と、パイロットポンプ 24 と、パイロットポンプ 24 から吐出される圧油の流れを制御するジャッキアップ切替弁 25 と、方向制御弁 22 の上流側で方向制御弁 22 のメータインポートに接続され、ジャッキアップ切替弁 25 によって切替操作される流量制御弁 26 と、方向制御弁 22

の下流側で方向制御弁 22 のセンタバイパスポートに接続され、ジャッキアップ切替弁 25 によって切替操作されるセンタバイパス切替弁 27 と、タンク 28 とから主に構成されている。

【0027】

なお、流量制御弁 26 は、ポペット弁 261 と、このポペット弁 261 の背圧室と方向制御弁 22 のポンプポート側とを連通、遮断するパイロット式の切替弁 262 とからなる。

【0028】

前記方向制御弁 22 は、絞り 29a, 29b とチェック弁 29c とからなる再生回路を有するものが備えられる。

【0029】

また、前記操作装置 23 は、図 3 に示すように、操作レバー 23a と、当該操作レバー 23a によって切替操作されるブーム下げ側減圧弁 23b と、ブーム上げ側減圧弁 23c とから構成される。

【0030】

主ポンプ 21 と方向制御弁 22 との間には、主ポンプ 21 から方向制御弁 22 のセンタバイパスポートに直接通じる油道 31 と、主ポンプ 21 から流量制御弁 26 を介して方向制御弁 22 のメータインポートに通じる油道 32, 33 とが設けられ、方向制御弁 22 とブーム用油圧シリンダ 11 との間には、ボトム室 11a に通じる油道 34 とロッド室 11b に通じる油道 35 とが設けられている。また、ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11a とジャッキアップ切替弁 25 の信号ポートとの間には、ボトム圧信号供給用の油道 36 が設けられている。さらに、方向制御弁 22 とタンク 28 とをつなぐ油道は、センタバイパス切替弁 27 を介して方向制御弁 22 側の油道 37 とタンク 28 側の油道 38 とに分けられており、方向制御弁 22 とタンク 28 側の油道 38 との間には、ボトム室 11a から排出された圧油の一部をタンク 28 に導くための油道 39 が設けられている。また、操作装置 23 と方向制御弁 22 の信号ポートとの間には、ブーム下げ信号供給用のパイロット管路 40 とブーム上げ信号供給用のパイロット管路 41 とが設けられ、さらにブーム下げ用のパイロット圧をジャッキアップ切替弁 25 を介

してセンタバイパス切替弁 27 に導く切替信号供給用のパイロット管路 42, 43 が設けられている。加えて、パイロットポンプ 24 と流量制御弁 26 を構成する切替弁 262 の信号ポートとの間には、ジャッキアップ切替弁 25 を介して切替信号供給用のパイロット管路 44, 45 が設けられている。

【0031】

以下、前記のように構成された第 1 実施形態例に係る油圧作業機の動作について説明する。

【0032】

操作レバー 23a が中立位置にあり、ブーム用油圧シリンダ 11 に引張力が作用していない場合、図 2 に示すように、方向制御弁 22 は中立位置 22b となり、ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11a がブーム等の自重分を支えるために高圧となり、ジャッキアップ切替弁 25 は切替位置 25a に切り替えられ、流量制御弁 26 の切替弁 262 は切替位置 26a に切り替えられ、センタバイパス切替弁 27 は弁位置 27a を保持する。したがって、主ポンプ 21 から吐出された圧油は、油道 31、方向制御弁 22 のセンタバイパスポート、油道 37、センタバイパス切替弁 27 及び油道 38 を通ってタンク 28 に導かれる。

【0033】

この状態から操作レバー 23a を図示左方向、即ち、ブーム下げ方向に操作すると、パイロットポンプ 24 から供給される圧油が減圧弁 23b により減圧され、この減圧されたパイロット圧がブーム下げ信号としてパイロット管路 40 に導出し、方向制御弁 22 が切替位置 22a に切り替えられる。そして、ボトム室 11a からの戻り油の一部が絞り 29b、チェック弁 29c 及び油道 35 を介してロッド室 11b に再生されると共に、残りが絞り 29a 及び油道 39 を介してタンク 28 に戻される。

【0034】

この場合において、ボトム圧がジャッキアップ切替弁 25 のばね 25c により設定される所定の切替圧力よりも高いときには、ジャッキアップ切替弁 25 の切替位置は切替位置 25a に維持されるので、流量制御弁 26 の切替位置も切替位置 26a に維持され、また、センタバイパス切替弁 27 も弁位置 27a に維持さ

れる。したがって、主ポンプ 21 から吐出された圧油は、油道 31、方向制御弁 22 のセンタバイパスポート、油道 37、センタバイパス切替弁 27 及び油道 38 を通ってタンク 28 に導かれ、ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11a 及びロッド室 11b には圧油が供給されないので、ロッド室 11b へは再生油のみが導入され、ブーム 5 の自重によってブーム用油圧シリンダ 11 が縮小して、ブーム 5 が下げ方向に回動（いわゆる自重落下）される。

【0035】

一方、操作レバー 23a がブーム下げ方向に操作された場合において、ボトム圧がジャッキアップ切替弁 25 の切替圧力よりも低いときには、ジャッキアップ切替弁 25 が切替位置 25b に切り替えられ、パイロット管路 44 及びパイロット管路 45 を介して流量制御弁 26 の切替弁 262 の信号ポートに供給されていたパイロットポンプ 24 からの圧油が遮断されるので、切替弁 262 が弁位置 26b に切り替えられ、ポペット弁 261 の背圧が管路 33 と同圧となり、主ポンプ 21 から吐出された圧油が、油道 32、流量制御弁 26 のポペット弁 261、油道 33 を通って方向制御弁 22 のメータインポートに供給される。また、ジャッキアップ切替弁 25 の切り替えに伴って、パイロットポンプ 24 から吐出された圧油が、パイロット管路 40、パイロット管路 42、ジャッキアップ切替弁 25、パイロット管路 43 を通ってセンタバイパス切替弁 27 の信号ポートに供給されるので、センタバイパス切替弁 27 が切替位置 27b に切り替えられ、方向制御弁 22 のセンタバイパスの下流が遮断される。したがって、油道 33 より方向制御弁 22 のメータインポートに供給された主ポンプ 21 からの圧油が、ボトム室 11a から排出された再生油とともに油道 35 を通ってブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11b に供給され、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力を発生させることができる。

【0036】

また、操作レバー 23a が図示右方向、即ち、ブーム上げ方向に操作された場合には、パイロットポンプ 24 から供給される圧油によってパイロット管路 41 にブーム上げ用のパイロット圧が導出し、方向制御弁 22 が切替位置 22c に切り替えられる。これにより、ロッド室 11b から排出された圧油が油道 35、方

向制御弁 22、油道 39 を通ってタンク 28 に戻されるので、ボトム圧がジャッキアップ切替弁 25 の作動圧力よりも低圧になり、ジャッキアップ切替弁 25 が切替位置 25b に切り替えられ、流量制御弁 26 が切替位置 26b に切り替えられる。したがって、油道 32、流量制御弁 26、油道 33 を通って方向制御弁 22 のメータインポートに供給された主ポンプ 21 からの圧油が、油道 34 を通ってボトム室 11a に供給され、ブーム用油圧シリンダ 11 が伸張されて、ブーム 5 が上げ方向に回転される。

【0037】

本実施形態例に係る油圧作業機は、ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧の変化を監視し、ブーム下げ動作時にブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧が所定圧以上であるときには、ジャッキアップ切替弁 25 を切替位置 25a に切り替え、これにより流量制御弁 26 の切替弁 262 を切替位置 26a に切り替えると共にセンタバイパス切替弁 27 を弁位置 27a とし、主ポンプ 21 から吐出される圧油をブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11b に供給しないようにしたので、車体をジャッキアップさせるための押し付け力を必要としない単純なブーム下げ動作時におけるポンプ消費馬力を低減できる。また、単純なブーム下げ動作時に主ポンプ 21 から吐出される圧油をブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11b に供給しないことから、ブーム 5 と他の作業要素、例えばアーム 6 やバケット 7 を複合動作させる際に、主ポンプ 21 からアーム用油圧シリンダ 12 やバケット用油圧シリンダ 13 に供給される圧油を相対的に増加させることができ、油圧作業機のエネルギー効率を高めることができる。一方、ブーム下げ動作時にブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧が所定圧以下であるときには、ジャッキアップ切替弁 25 を弁位置 25b に切り替え、これにより流量制御弁 26 の切替弁 262 を切替位置 26b に切り替えると共にセンタバイパス切替弁 27 を切替位置 27b に切り替えて主ポンプ 21 から吐出される圧油をブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11b に供給するので、ブーム 5 に大きな押し付け力を発生させることができ、車体のジャッキアップが可能になる。

【0038】

また、本実施形態例に係る油圧作業機は、方向制御弁 22 として絞り 29a、

29bとチェック弁29cとから構成される再生回路を備えたものを用いたので、単純なブーム下げ操作の途中でブーム5に押し付け力が作用したときも、ブーム用油圧シリンダ11のロッド室11bにボトム室11aからの再生油が供給されるために、ブーム用油圧シリンダ11のロッド室11bが真空状態になって空隙を生じるということがなく、ブーム5の円滑な操作を維持することができる。

【0039】

また、本実施形態例に係る油圧作業機は、ジャッキアップ切替弁25として油圧パイロット式の切替弁を備えたので、ジャッキアップ切替弁25の信号ポートとブーム用油圧シリンダ11のボトム室11aとを油道36でつなぐだけでよく、構造が簡単で、単純なブーム下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減とエネルギー効率の向上とを図ることができて車体のジャッキアップも可能な油圧作業機を安価に実施することができる。

【0040】

〈油圧回路の第2例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第2例を図4により説明する。図4は第2実施形態例に係る油圧回路の回路図であり、この図から明らかなように、本例の油圧回路は、ジャッキアップ切替弁及びセンタバイパス切替弁の切り替えを電磁弁にて行うことを特徴としている。

【0041】

図4において、符号51はブーム用油圧シリンダ11のボトム圧を検出する圧力センサ、符号52はジャッキアップ切替弁25及びセンタバイパス切替弁27を切り替えるための電磁弁、符号53は圧力センサ51の出力信号を取り込んで電磁弁52の信号入力部に供給される指令電流値を出力するコントローラ、符号54はパイロット管路40から分岐し、電磁弁52と連絡する油道、符号55はジャッキアップ切替弁25の信号ポートと電磁弁52とをつなぐパイロット管路、符号56はセンタバイパス切替弁27の信号ポートと電磁弁52とをつなぐパイロット管路を示しており、その他、図2と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

【0042】

コントローラ 53 には、圧力センサ 51 にて検出されたブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧値と電磁弁 52 の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶されており、圧力センサ 51 によって検出されたボトム圧値がブーム自重落下時のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 以上の場合には、電磁弁 52 が弁位置 52 a を保持し、圧力センサ 51 によって検出されたボトム圧値がブーム 5 に押し付け力が作用した場合のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 よりも低圧の場合には、電磁弁 52 を切替位置 52 b に切り替える指令電流を出力する。

【0043】

電磁弁 52 が弁位置 52 a を保持している場合には、ブーム下げ信号となるパイロット圧が電磁弁 52 にて遮断され、パイロット管路 55, 56 にパイロット圧が立たないので、ジャッキアップ切替弁 25 が弁位置 25 a を保持し、流量制御弁 26 の切替弁 26 2 が切替位置 26 a に切り替えられると共に、センタバイパス切替弁 27 が弁位置 27 a を保持する。これに対して、電磁弁 52 が切替位置 52 b に切り替えられ、ブーム操作が行われた場合には、ブーム下げ信号となるパイロット圧が電磁弁 52 を介してパイロット管路 55, 56 に供給されるので、ジャッキアップ切替弁 25 が切替位置 25 b に切り替えられて、流量制御弁 26 の切替弁 26 2 が切替位置 26 b に切り替えられると共に、センタバイパス切替弁 27 が切替位置 27 b に切り替えられる。

【0044】

切替弁 26 2 が切替位置 26 a に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 27 が弁位置 27 a を保持している場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 11 b へ供給される圧油はボトム室 11 a から排出される再生油のみとなり、ブーム 5 が自重落下する。一方、ジャッキアップ切替弁 25 が切替位置 25 b に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 27 が切替位置 27 b に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 11 b に再生油と主ポンプ 21 から供給される圧油とが合流して供給され、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力を得ることができる。

【0045】

本実施形態例に係る油圧作業機は、第 1 実施形態例に係る油圧作業機と同様の

効果を奏するほか、少なくともブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11a とジャッキアップ切替弁 25 の信号ポートとをつなぐ油道を省略することができるので、油圧回路の簡略化を図ることができる。

【0046】

〈油圧回路の第3例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第3例を図5により説明する。図5は第3実施形態例に係る油圧回路の回路図であり、この図から明らかなように、本例の油圧回路は、ジャッキアップ切替弁として2つの電磁弁を備えると共に、ブーム用油圧シリンダのボトム圧及び方向制御弁のパイロット圧に基づいてこれら2つの電磁弁の切り替えを制御することを特徴としている。

【0047】

図5において、符号51はブーム用油圧シリンダ11のボトム圧を検出する第1の圧力センサ、符号61, 62はジャッキアップ切替弁を構成する第1及び第2の電磁弁、符号63はパイロット管路40のパイロット圧を検出する第2の圧力センサ、符号64は第1の圧力センサ51の出力信号及び第2の圧力センサ63の出力信号を取り込んで第1及び第2の電磁弁61, 62の切替位置を切り替えるための指令電流値を出力するコントローラ、符号65は第1の電磁弁61と流量制御弁26の切替弁262の信号ポートとをつなぐパイロット管路、符号66は第2の電磁弁62とセンタバイパス切替弁27の信号ポートとをつなぐパイロット管路を示しており、その他、図2と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

【0048】

コントローラ64は、図5に示すように、第1の圧力センサ51にて検出されたブーム用油圧シリンダ11のボトム圧値と第1及び第2の電磁弁61, 62の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶された第1の記憶部71と、第2の圧力センサ63にて検出されたパイロット管路40のパイロット圧（ブーム下げ信号）と第1の電磁弁62の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶された第2の記憶部72と、前記第1の記憶部71から出力される指令電流値と前記第2の記憶部72から出力される指令電流値とのうち、小さい方の指

令電流値を選択して前記第 1 の電磁弁 6 2 の信号入力部に供給する最小値選択回路 7 3 とから構成されている。

【0049】

そして、本例のコントローラ 6 4 によると、圧力センサ 5 1 によって検出されたブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧値がブーム自重落下時のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 以上の場合には、第 1 の記憶部 7 1 から出力される指令電流値が小さい値となるため、第 1 の電磁弁 6 1 は弁位置 6 1 a を保持し、また、最小値選択回路 7 3 からは、第 2 の記憶部 7 2 から出力される指令電流の大小に拘わらず、小さい値の指令電流が出力される。このため、第 2 の電磁弁 6 2 も弁位置 6 2 a を保持する。したがって、パイロットポンプ 2 4 から吐出された圧油が第 1 の電磁弁 6 1 及びパイロット管路 6 5 を介して流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 の信号ポートに供給されるので、切替弁 2 6 2 が切替位置 2 6 a に切り替えられると共に、パイロットポンプ 2 4 から吐出された圧油が第 2 の電磁弁 6 2 にて遮断されるためにパイロット管路 6 6 にパイロット圧が立たず、センタバイパス切替弁 2 7 が弁位置 2 7 a を保持する。

【0050】

一方、圧力センサ 5 1 によって検出されたブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム圧値がブーム 5 に押し付け力が作用した場合のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 よりも低圧の場合には、第 1 の記憶部 7 1 から出力される指令電流値が大きな値となるため、第 1 の電磁弁 6 1 が、切替位置 6 1 b に切り替えられる。また、最小値選択回路 7 3 からは、第 2 の記憶部 7 2 から出力された指令電流に応じた電流が出力される。このため、ブーム下げ動作が行われたときには、第 2 の電磁弁 6 2 は切替位置 6 2 b に切り替えられ、センタバイパス切替弁 2 7 が切替位置 2 7 b に切り替えられる。逆に、ブーム下げ操作が行われていない場合には、第 2 の電磁弁 6 2 は弁位置 6 2 a を保持するため、センタバイパス切替弁 2 7 は弁位置 2 7 a を保持する。

【0051】

流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 が切替位置 2 6 a に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 2 7 が弁位置 2 7 a を保持している場合には、第 1 実施形態例に

において説明したように、ロッド室 11b へボトム室 11a から排出された再生油だけが供給され、ブーム 5 が自重落下する。一方、ジャッキアップ切替弁 25 を構成する第 1 の電磁弁 61 及び第 2 の電磁弁 62 の弁位置が、それぞれ切替位置 61b, 62b に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 27 が切替位置 27b に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 11b へ再生油と主ポンプ 21 から供給される圧油とが合流して供給されるため、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力が発生される。

【0052】

本実施形態例に係る油圧作業機も、第 2 実施形態例に係る油圧作業機と同様の効果を奏する。

【0053】

〈油圧回路の第 4 例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第 4 例を図 6 により説明する。図 6 は第 4 実施形態例に係る油圧回路の回路図であり、この図から明らかなように、本例の油圧回路は、操作装置 23 を構成する減圧弁 23b によるパイロット圧、即ち、ブーム下げ信号によって方向制御弁 22、流量制御弁 26 及びセンタバイパス切替弁 27 の切り替えを行うことを特徴としている。

【0054】

図 6 において、符号 51 はブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧を検出する第 1 の圧力センサ、符号 81, 82 はジャッキアップ切替弁を構成する第 1 及び第 2 の電磁弁、符号 83 は圧力センサ 51 の出力信号を取り込んで第 1 及び第 2 の電磁弁 81, 82 の切替位置を切り替えるための指令電流値を出力するコントローラ、符号 84 はパイロット管路 40 から分岐し、第 1 の電磁弁 81 とつなぐパイロット管路、符号 85 はパイロット管路 40 から分岐し、第 2 の電磁弁 82 とつなぐパイロット管路、符号 86 は第 1 の電磁弁 81 と流量制御弁 26 の切替弁 262 の信号ポートとをつなぐパイロット管路、符号 87 は第 2 の電磁弁 82 とセンタバイパス切替弁 27 の信号ポートとをつなぐパイロット管路、符号 88 は第 2 の電磁弁 82 と操作装置 23 に備えられたブーム上げ操作用の減圧弁 23c とをつなぐパイロット管路、符号 89 はパイロット管路 87 とパイロット管路 8

8との接続点に設けられたチェック弁を示しており、その他、図2と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

【0055】

コントローラ83は、図6に示すように、第1の圧力センサ51にて検出されたブーム用油圧シリンダ11のボトム圧値と第1の電磁弁81の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶された第1の記憶部91と、第1の圧力センサ51にて検出されたブーム用油圧シリンダ11のボトム圧値と第2の電磁弁82の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶された第2の記憶部92とから構成されている。

【0056】

そして、本例のコントローラ83によると、圧力センサ51によって検出されたブーム用油圧シリンダ11のボトム圧値がブーム自重落下時のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 以上の場合には、第1の電磁弁81が第1の記憶部91から出力される指令電流値によって弁位置81aを保持すると共に、第2の電磁弁82が第2の記憶部92から出力される指令電流値によって弁位置82aを保持する。したがって、ブーム下げ操作が行われた場合には、パイロット管路40からパイロット管路84、第1の電磁弁81及びパイロット管路86を通して流量制御弁26の切替弁262の信号ポートに供給され、切替弁262が切替位置26aに切り替えられると共に、パイロット管路85が第2の電磁弁82にて遮断されるために、パイロット管路87にパイロット圧が立たず、センタバイパス切替弁27が弁位置27aを保持する。

【0057】

一方、圧力センサ51によって検出されたブーム用油圧シリンダ11のボトム圧値がブーム5に押し付け力が作用した場合のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 P_0 よりも低圧の場合には、第1の電磁弁81が第1の記憶部91から出力される指令電流値によって切替位置81bに切り替えられると共に、第2の電磁弁82が第2の記憶部92から出力される指令電流値によって切替位置82bに切り替えられる。したがって、パイロット管路84が第1の電磁弁81にて遮断されるので、パイロット管路86にパイロット圧が立たず、流量制御弁26が切替

位置 26b に切り替えられると共に、パイロット管路 40 とパイロット管路 87 とが連通状態となる。このため、ブーム下げ操作を行うと、ブーム下げ用のパイロット圧がパイロット管路 40、パイロット管路 85、第 2 の電磁弁 82 及びパイロット管路 87 を通ってセンタバイパス切替弁 27 の信号ポートに供給されるので、センタバイパス切替弁 27 が切替位置 27b に切り替えられる。

【0058】

流量制御弁 26 の切替弁 262 が切替位置 26a に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 27 が切替位置 27a に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 11b へボトム室 11a から排出された再生油のみが供給されるため、ブーム 5 が自重落下する。一方、ジャッキアップ切替弁 25 を構成する第 1 の電磁弁 81 及び第 2 の電磁弁 82 が切替位置 81b, 82b に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 27 が切替位置 27b に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 11b へ再生油と主ポンプ 21 から供給される圧油とが合流して供給されるため、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力が発生される。

【0059】

本実施形態例に係る油圧作業機も、第 2 実施形態例に係る油圧作業機と同様の効果を奏する。

【0060】

〈油圧回路の第 5 例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第 5 例を図 7 により説明する。図 7 は第 5 実施形態例に係る油圧回路の回路図であり、この図から明らかなように、本例の油圧回路は、ブーム駆動用の油圧回路に走行装置駆動用の油圧回路を組み合わせたことを特徴としている。

【0061】

図 7 において、符号 8 は右走行用油圧モータ、符号 9 は左走行用油圧モータ、符号 101 は第 2 の主ポンプ、符号 102 は主ポンプ 21 から右走行用油圧モータ 8 に供給される圧油の流れを制御する第 2 の方向制御弁、符号 103 は第 2 の主ポンプ 101 から左走行用油圧モータ 9 に供給される圧油の流れを制御する第

3の方向制御弁、符号104はブーム下げ操作時に第2の主ポンプ101からブーム用油圧シリンダ11に供給される圧油の流れを制御する第4の方向制御弁、符号105はブーム下げ操作が行われる場合に第1の主ポンプ21から供給される圧油を左走行用油圧モータ9側に供給するための切替弁、符号106はブーム操作が行われた場合に、切替弁105に切替信号を付与するシャトル弁、符号107は第2の主ポンプ101と第4の方向切替弁104とをつなぐ油道、符号108は第2の主ポンプ101とタンク28とを連絡するセンタバイパス通路、符号109は第4の方向切替弁104とブーム用油圧シリンダ11のロッド室11bとをつなぐ油道、符号110は第4の方向切替弁104とブーム用油圧シリンダ11のボトム室11aとをつなぐ油道、符号111は油道110に設けられた逆止弁、符号112は主ポンプ21と切替弁105とをつなぐ油道、符号113は油道112に設けられた逆止弁、符号114は切替弁105と第3の方向制御弁103とをつなぐ油道、符号115はジャッキアップ切替弁25にブーム下げ信号となるパイロット圧を導くパイロット管路、符号116は第4の方向制御弁104の信号ポートにブーム下げ信号を供給するパイロット管路、符号117は第4の方向制御弁104の信号ポートにブーム上げ信号を供給するパイロット管路、符号118は切替弁105の信号ポートに切替信号を供給するパイロット管路を示しており、その他、図2と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

【0062】

以下、前記のように構成された第5実施形態例に係る油圧作業機の動作について説明する。

【0063】

操作レバー23aが中立位置にある場合、図7に示すように、方向制御弁22及び第4の方向制御弁104はそれぞれ中立位置22b及び中立位置104bを保持し、ジャッキアップ切替弁25はブーム用油圧シリンダ11のボトム側の圧力により切替位置25aに切り替えられる。この状態では、パイロット管路43がタンク28と連通しており、センタバイパス切替弁27は弁位置27aを保持し、切替弁105は弁位置105aを保持する。したがって、主ポンプ21から

吐出された圧油は、油道 31、方向制御弁 22 のセンタバイパスポート、油道 37、センタバイパス切替弁 27 及び油道 38 を通ってタンク 28 に導かれ、また、第 2 の主ポンプ 101 から吐出された圧油は、油道 107、油道 108、第 3 の方向制御弁 103 のセンタバイパスポートを通してタンク 28 に導かれるため、ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11a 及びロッド室 11b には圧油が供給されない。

【0064】

この状態から操作レバー 23a を図示左方向、即ち、ブーム下げ方向に操作すると、パイロットポンプ 24 から供給され、減圧弁 23b によって減圧されたパイロット圧がパイロット管路 40 に導出し、方向制御弁 22 が切替位置 22a に切り替えられる。一方、パイロット管路 115 にこのパイロット圧が導かれ、ジャッキアップ切替弁 25 を介して切替弁 262 の信号ポートに導かれるため、切替弁 262 が切替位置 26a に切り替えられる。これにより、ボトム室 11a からの戻り油の一部が絞り 29b、チェック弁 29c 及び油道 35 を介してロッド室 11b に再生されると共に、残りが絞り 29a 及び油道 39 を介してタンク 28 に戻される。

【0065】

この場合において、ボトム圧がジャッキアップ切替弁 25 の作動圧力よりも高いときには、ジャッキアップ切替弁 25 は弁位置 25a に維持されるので、流量制御弁 26 の切替位置も切替位置 26a に維持され、また、センタバイパス切替弁 27 も弁位置 27a に維持される。したがって、主ポンプ 21 から吐出された圧油は、油道 31、方向制御弁 22 のセンタバイパスポート、油道 37、センタバイパス切替弁 27 及び油道 38 を通ってタンク 28 に導かれ、また、第 2 の主ポンプ 101 から吐出された圧油は、油道 107、油道 108、第 3 の方向制御弁 103 のセンタバイパスポートを通してタンク 28 に導かれるので、ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11a 及びロッド室 11b には圧油が供給されず、ロッド室 11b へボトム室 11a から排出された再生油のみが供給され、ブーム 5 の自重によってブーム用油圧シリンダ 11 が縮小し、ブーム 5 が自重落下する。

【0066】

一方、操作レバー 23 a がブーム下げ方向に操作された場合において、ボトム圧がジャッキアップ切替弁 25 の作動圧力よりも低くなったときには、ジャッキアップ切替弁 25 が切替位置 25 b に切り替えられるので、パイロット管路 45 がジャッキアップ切替弁 25 を介してタンク 28 と連通し、流量制御弁 26 の切替弁 26 2 が弁位置 26 b に切り替えられる。よって、主ポンプ 21 から吐出された圧油が、油道 32、流量制御弁 26、油道 33 を通って方向制御弁 22 のメータインポートに供給される。また、ジャッキアップ切替弁 25 の切り替えに伴って、ブーム下げ信号としてのパイロット圧がパイロット管路 115、ジャッキアップ切替弁 25、パイロット管路 43 を通ってセンタバイパス切替弁 27 の信号ポートに供給されるので、センタバイパス切替弁 27 が切替位置 27 b に切り替えられると共に、パイロット管路 116 を通って第 4 の方向制御弁 104 のブーム下げ側の信号ポートに供給されるので、第 4 の方向制御弁 104 が切替位置 104 a に切り替えられる。したがって、主ポンプ 21 から吐出された圧油がブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11 b に供給されると共に、第 2 の主ポンプ 101 から吐出された圧油が第 4 の方向制御弁 104、油道 109 及び油道 35 を通ってブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11 b に供給され、ロッド室 11 b へはボトム室 11 a から排出された再生油と主ポンプ 21 から供給される圧油及び第 2 の主ポンプ 101 から供給される圧油とが合流して供給されるため、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力を発生させることができる。

【0067】

また、ブーム操作用のパイロット圧がシャトル弁 106、油道 118 を介して切替弁 105 に導かれるため、切替弁 105 が切替位置 105 b に切り替えられ、主ポンプ 21 から吐出された圧油が第 2 の方向制御弁 102 及び第 3 の方向制御弁 103 を介してそれぞれ左右の走行用油圧モータ 8, 9 に供給される。これにより、ブームと走行とを同時に操作しているときには、左右の走行モータ 8, 9 には主ポンプ 21 からの圧油が供給され、ブーム用油圧シリンダ 11 には第 2 の主ポンプ 101 からの圧油が供給されるので、走行操作とブーム下げ動作との複合動作による車体のジャッキアップが可能になる。

【0068】

なお、前記第5実施形態例においては、ジャッキアップ切替弁25として油圧パイロット式の切替弁を用いたが、前記第2乃至第4実施形態例に係る油圧作業機と同様に、電磁油圧式又は電磁式の切替弁を用いることもできる。

【0069】

また、前記各実施形態例においては、ブーム用油圧シリンダ11を駆動するための油圧回路を例にとって説明したが、本発明の要旨はこれに限定されるものではなく、他の作業要素用の油圧シリンダを駆動するための油圧回路についても前記と同様の構成とすることができる。

【0070】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の油圧作業機は、作業要素を駆動する油圧シリンダのボトム圧の変化を監視し、作業要素の下げ動作時に当該作業要素を駆動する油圧シリンダのボトム圧が所定圧以上であるときには、ジャッキアップ切替弁を第1の切替位置に切り替えて流路変更手段を閉路側に切り替え、主ポンプから吐出される圧油を油圧シリンダのロッド室に供給しないようにしたので、車体をジャッキアップさせるための押し付け力を必要としない単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力を低減できると共に、1の作業要素を落下させつつ他の作業要素を複合動作させる際には、主ポンプから他の作業要素を駆動するためのアクチュエータに供給される圧油を相対的に増加させることができ、油圧作業機のエネルギー効率を高めることができる。また、作業要素の下げ動作時に油圧シリンダのボトム圧が所定圧以下であるときには、ジャッキアップ切替弁を第2の切替位置に切り替えて流路変更手段を開路側に切り替え、主ポンプから吐出される圧油を方向制御弁を介して油圧シリンダのロッド室に供給するので、車体のジャッキアップに必要な作業要素の駆動力を発生することができ、走行動作と作業要素の下げ動作との複合動作を行うことにより車体のジャッキアップが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る油圧作業機の側面図である。

【図 2】

第 1 実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

【図 3】

操作装置の構成図である。

【図 4】

第 2 実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

【図 5】

第 3 実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

【図 6】

第 4 実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

【図 7】

第 5 実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

【符号の説明】

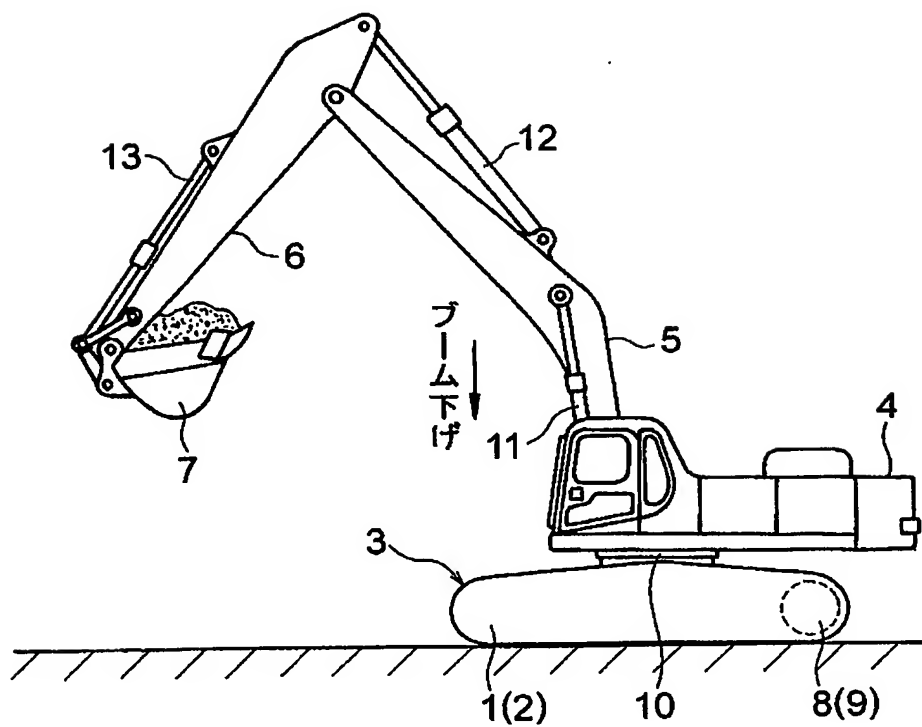
- 1, 2 走行装置
- 3 走行体
- 4 旋回体
- 5 ブーム
- 6 アーム
- 7 バケット
- 8, 9 走行用油圧モータ
- 10 旋回用油圧モータ
- 11 ブーム用油圧シリンダ
- 12 アーム用油圧シリンダ
- 13 バケット用油圧シリンダ
- 21 主ポンプ
- 22 方向制御弁
- 23 操作装置
- 24 第 1 のパイロットポンプ

- 2 5 ジャッキアップ切替弁
- 2 6 流量制御弁
- 2 7 センタバイパス切替弁
- 2 8 タンク
- 3 0 第 2 のパイロットポンプ

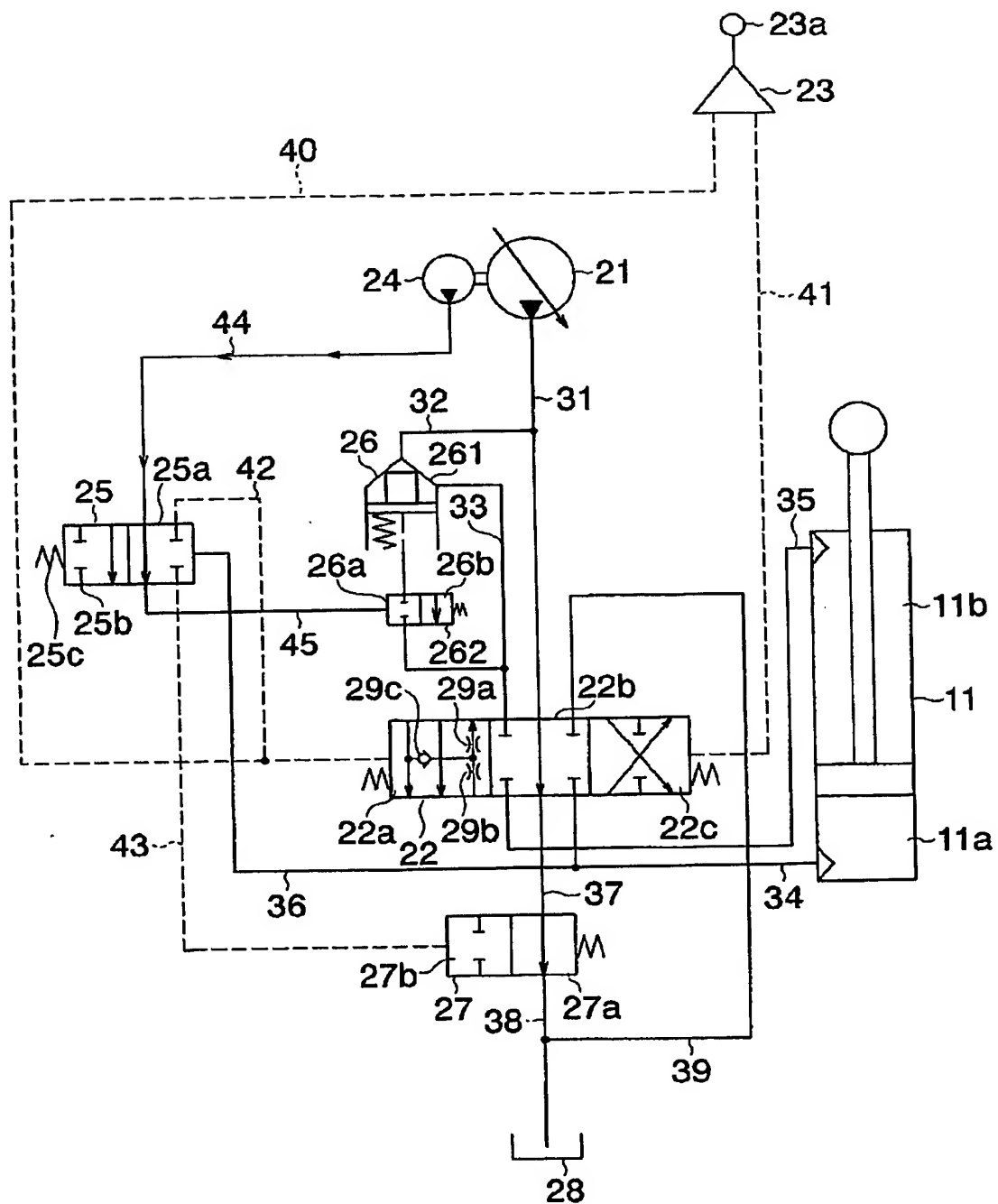
【書類名】

図面

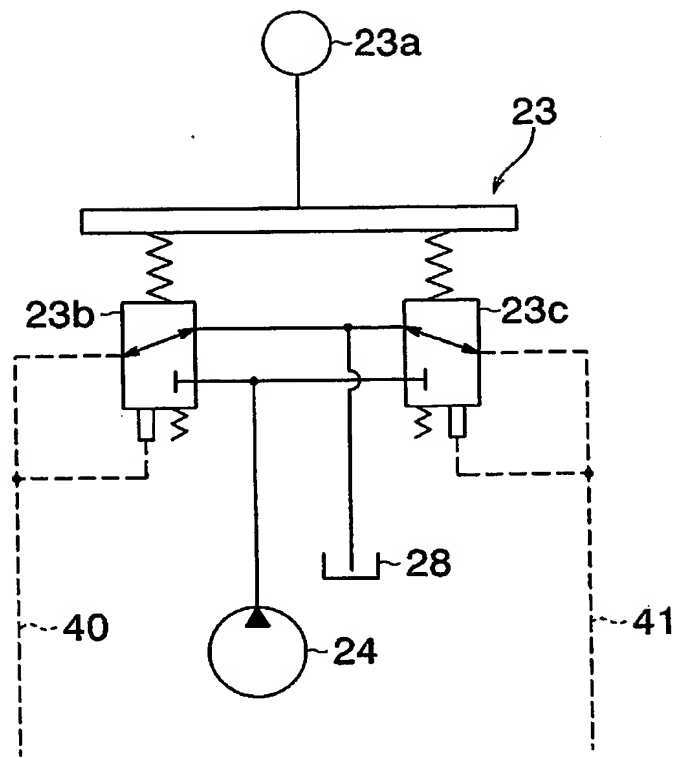
【図 1】



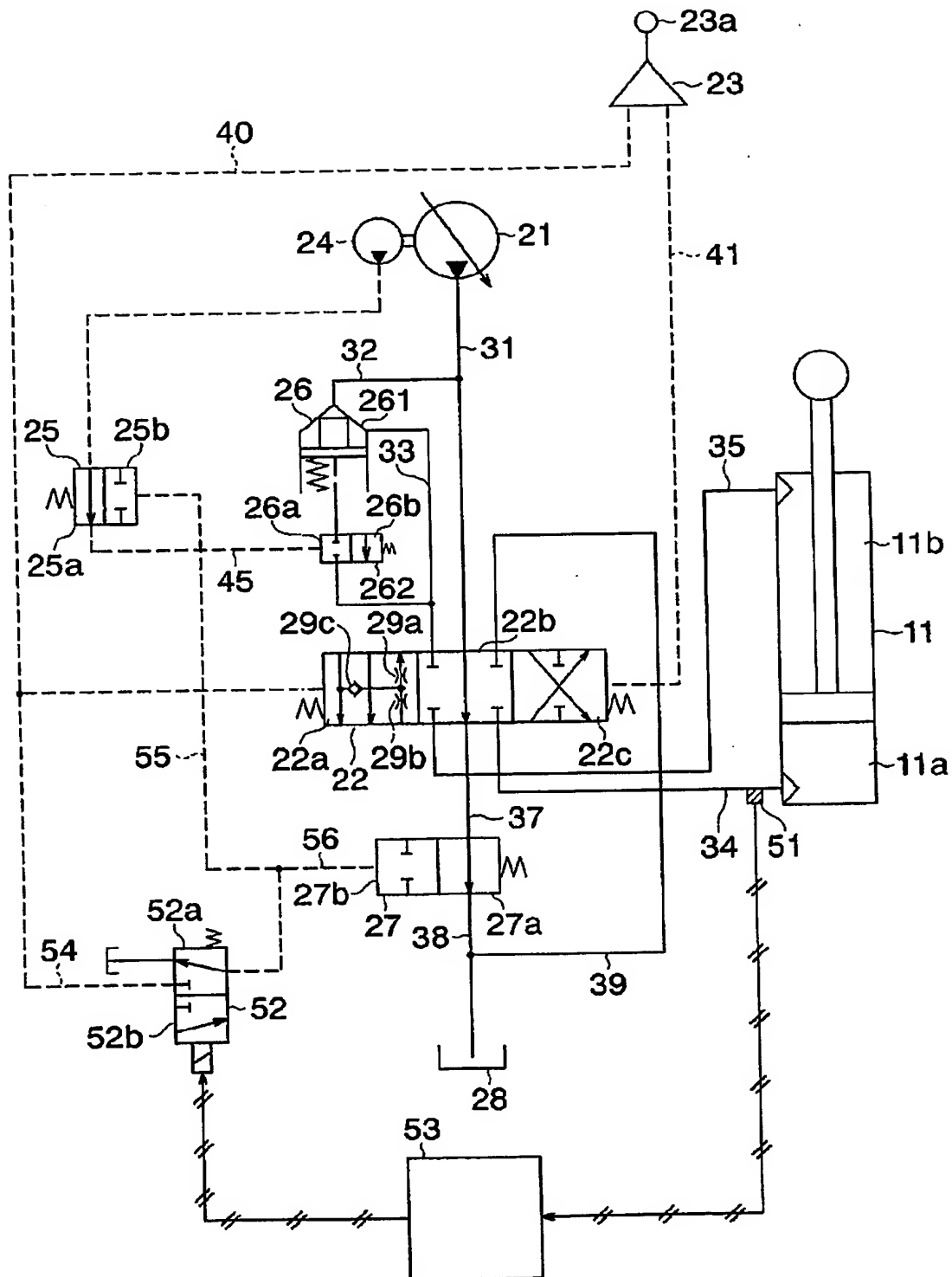
【図 2】



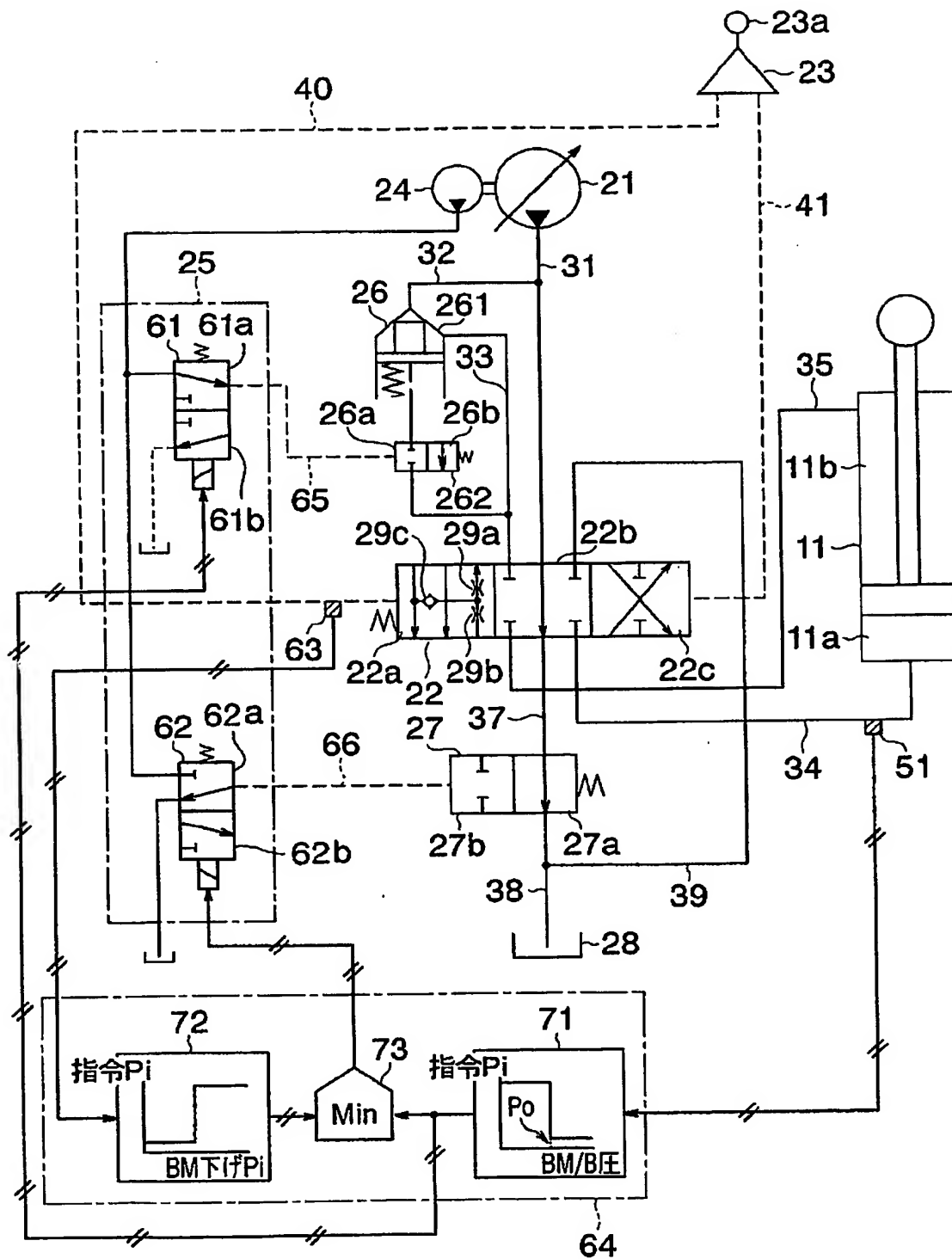
【図 3】



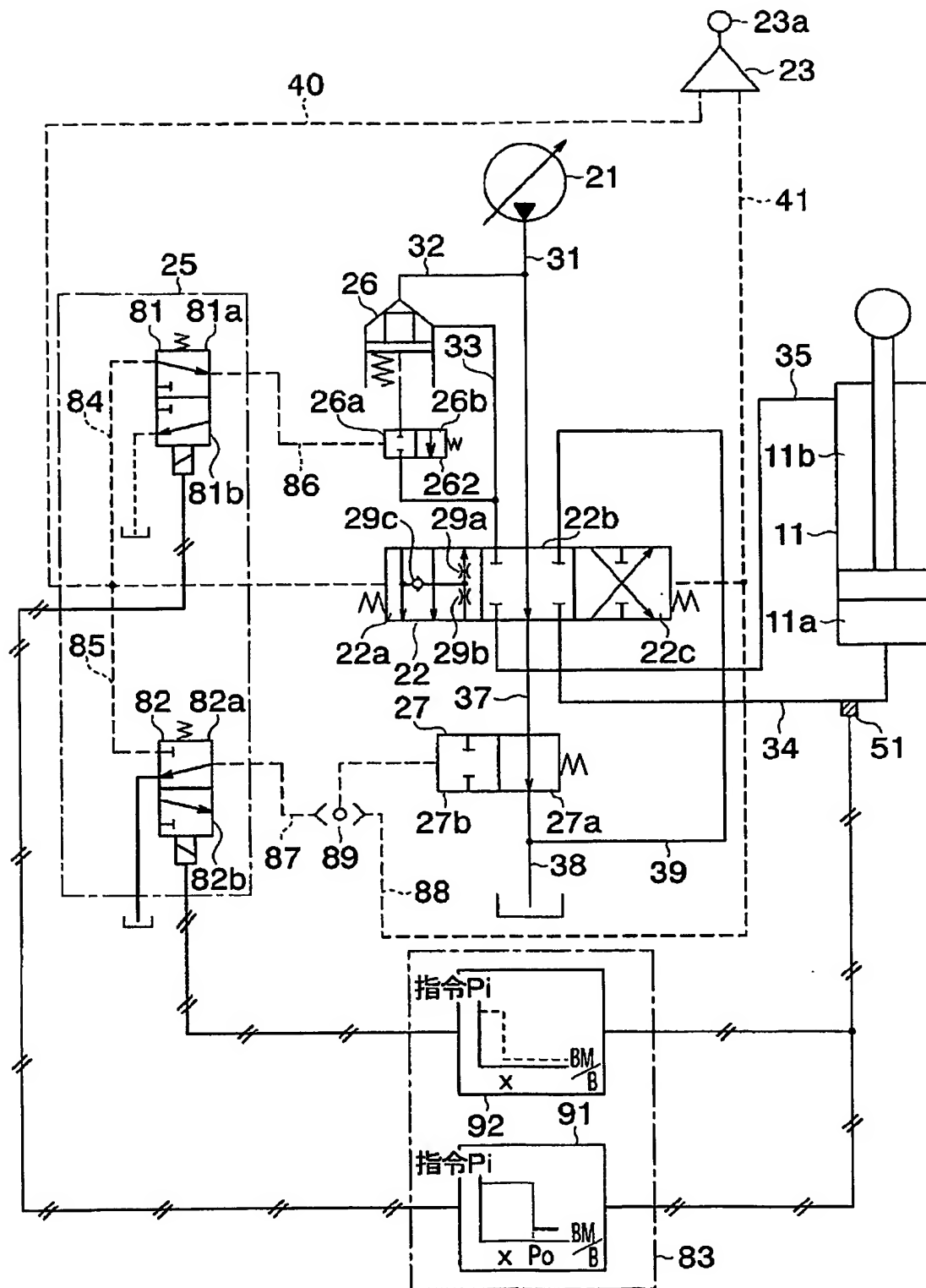
【図 4】



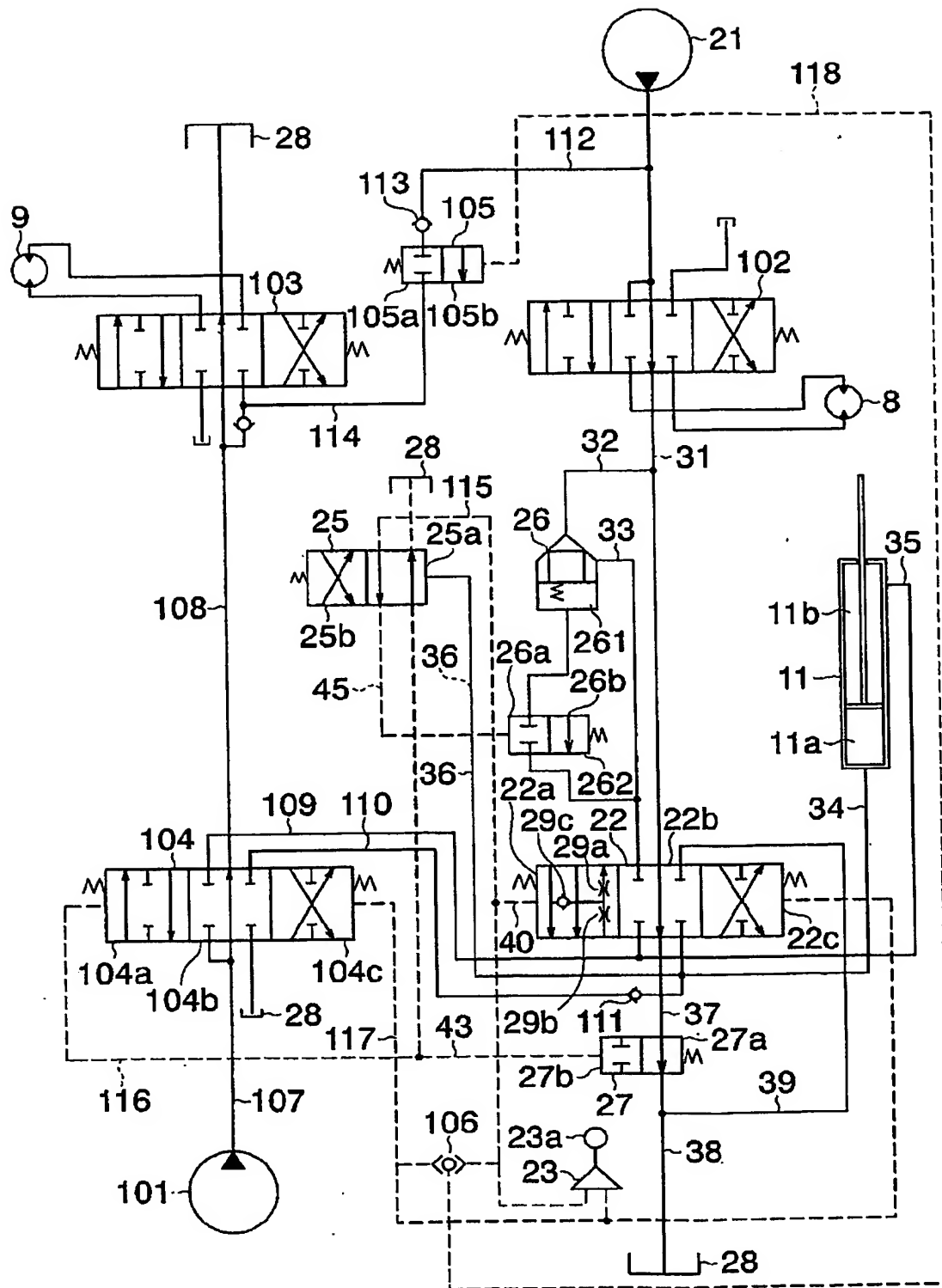
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単純な作業要素の下げ動作時における主ポンプの消費馬力の低減とエネルギー効率の向上とを図ることができ、かつ、車体のジャッキアップ力などの大きな押し付け力を発生させることのできる油圧作業機を提供する。

【解決手段】 主ポンプ21と、主ポンプ21からの圧油により伸縮されるブームシリンダ11と、主ポンプ21からブームシリンダ11のボトム室11a及びロッド室11bに供給される圧油の流れを制御する方向制御弁22と、方向制御弁22の切替操作を行う操作装置23と、パイロットポンプ24と、パイロットポンプ24から吐出される圧油の流れを制御するジャッキアップ切替弁25と、方向制御弁22の上流側で方向制御弁22のメータインポートに接続され、ジャッキアップ切替弁25によって切替操作される流量制御弁26と、方向制御弁22の下流側で方向制御弁22のセンタバイパスポートに接続され、ジャッキアップ切替弁25によって切替操作されるセンタバイパス切替弁27とから油圧作業機の油圧回路を構成し、ブームシリンダ11のボトム圧に応じてジャッキアップ切替弁25の切替を行う。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 3 - 0 0 5 8 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 5 2 2]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 6 月 1 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都文京区後楽二丁目 5 番 1 号

氏 名

日立建機株式会社